

113  
(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09204924 A

(43) Date of publication of application: 05.08.97

(51) Int. Cl  
**H01M 8/04**  
**F24F 6/02**  
**H01M 8/02**  
**H01M 8/10**

(21) Application number: 08010604

(71) Applicant: TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK

(22) Date of filing: 25.01.96

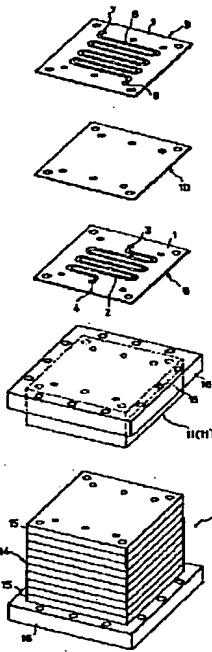
(72) Inventor: YANAGIHARA HIROSHI

(54) METHOD FOR HUMIDIFYING GAS OF PEM TYPE  
FUEL CELL AND GAS HUMIDIFIER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically and efficiently humidify a gas without using a bubbler by passing cooling water on the cooling water passage side on one surface of the polymer electrolytic film and passing the gas on the gas passage side on the other surface, and humidifying the gas.

SOLUTION: A cooling water plate 5 has a cooling water passage 2 laterally reciprocating and meandering in parallel, which is formed on the center part of a square thin conductive gas impermeable base 1, and having an inlet 3 and an outlet 4 formed on both the ends. A gas plate 9 has a gas passage 6 laterally reciprocating and snaking in parallel, which is formed on the center part of a base 1, and having an inlet and an outlet 8 formed on both the ends. The gas plate 9 is laminated on the cooling water plate 5 in such a manner that the passages 2, 6 are mutually opposed through a solid polymer electrolytic film 10. The cooling water plate 5 and the gas plate 9 in a gas humidifier 11 are formed of thin conductive bases subjected to whole surface gas impermeable treatment. Thus, since the water raised in temperature by cooling a stack 14 in a generating area is transmitted by the electrolytic film 10 and evaporated on the gas side, the gas can be humidified.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 M 8/04			H 01 M 8/04	K
F 24 F 6/02			F 24 F 6/02	Z
H 01 M 8/02			H 01 M 8/02	E
8/10			8/10	

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-10604

(22)出願日 平成8年(1996)1月25日

(71)出願人 000217228

田中貴金属工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

(72)発明者 柳原 浩

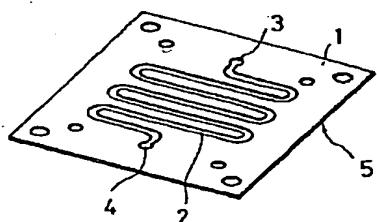
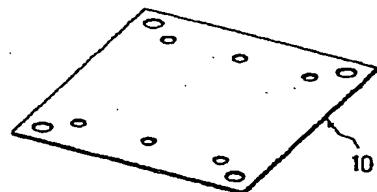
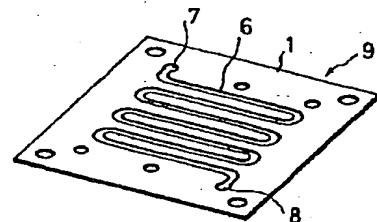
神奈川県平塚市新町2番73号 田中貴金属  
工業株式会社技術開発センター内

(54)【発明の名称】 PEM型燃料電池のガス加湿方法及びガス加湿器

## (57)【要約】

【課題】 ヒーター加熱のバブラーを用いることなく、自動的に効率よく加湿することができ、またPEM型燃料電池のコンパクト化を達成する。

【解決手段】 冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートとを、固体高分子電解質膜を挟んで冷却水通路とガス通路を対向させて重合し、固体高分子電解質膜の片面の冷却水通路側に冷却水を流通させ、他の片面のガス通路側にガスを流通させて、冷却水を固体高分子電解質膜を透過させ、ガス側に蒸発させてガスを加湿する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 P E M型燃料電池スタックに供給するガスを加湿するに於いて、冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートとを、固体高分子電解質膜を挟んで冷却水通路とガス通路を対向させて重合し、固体高分子電解質膜の片面の冷却水通路側に冷却水を流通させ、他の片面のガス通路側にガスを流通させて、ガスを加湿することを特徴とするP E M型燃料電池のガス加湿方法。

【請求項2】 冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートとを、固体高分子電解質膜を介在して冷却水通路とガス通路とが対向するように多数積層してなるP E M型燃料電池のガス加湿器。

【請求項3】 冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートとを、セパレータを介在して接着接合して一体化したガス-冷却水プレートを、固体高分子電解質膜を介在して冷却水通路とガス通路とが対向するように多数積層してなるP E M型燃料電池のガス加湿器。

【請求項4】 冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートが、各々全面ガス不透過処理の薄型導電性基板よりなるものであることを特徴とする請求項2又は3記載のP E M型燃料電池のガス加湿器。

【請求項5】 冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートが、各々の冷却水通路、ガス通路のみ水の通過性ガスの透過性を残し、他の部分をガス不透過処理した薄型導電性基板よりなるものであることを特徴とする請求項2又は3記載のP E M型燃料電池のガス加湿器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、P E M型燃料電池のガス加湿方法及びガス加湿器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来よりP E M型燃料電池の発電効率を上げる為に、H<sub>2</sub>ガスを加湿している。H<sub>2</sub>ガスを加湿するには、ヒーター加熱のバブラー内の温水を通して加湿し、この加湿H<sub>2</sub>ガスを燃料電池に供給している。

【0003】 ところで、このヒーター加熱のバブラーによるH<sub>2</sub>ガスの加湿では、電力消費が大きく、加湿効率が悪い。また、H<sub>2</sub>ガスの加湿を適正なものにするには、バブラー温度T<sub>B</sub>と燃料電池のセル温度T<sub>c</sub>の2つをコントロールしなければならない。しかし、T<sub>B</sub> > T<sub>c</sub>の時、加湿オーバーによりセル内で結露し、ガスが詰まり、ガス不足が生じて、発電効率が低下し、またT<sub>B</sub> < T<sub>c</sub>の時、加湿不十分で発電効率が低下するので、T<sub>B</sub> = T<sub>c</sub>のコントロール範囲が狭く、非常にコントロールが難しかった。しかも加湿の程度は電流密度によっても異なり、高電流密度側では高加湿が要求される

ので、一層コントロールが難しかった。その上バブラー常備ではP E M型燃料電池のコンパクト化を達成できないものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明は、ヒーター加熱のバブラーを用いることなく、自動的に効率良く加湿することができ、またP E M型燃料電池のコンパクト化を達成できるP E M型燃料電池のガス加湿方法及びガス加湿器を提供しようとするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明のP E M型燃料電池のガス加湿方法は、冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートとを、固体高分子電解質膜を挟んで冷却水通路とガス通路を対向させて重合し、固体高分子電解質膜の片面の冷却水通路側に冷却水を流通させ、他の片面のガス通路側にガスを流通させて、ガスを加湿することを特徴とする。

## 【0006】 本発明のP E M型燃料電池のガス加湿器の

20 1つは、冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートとを、固体高分子電解質膜を介在して冷却水通路とガス通路とが対向するように多数積層してなるものである。

【0007】 本発明のP E M型燃料電池のガス加湿器の他の1つは、冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートとをセパレータを介在して接着接合して一体化したガス-冷却水プレートを、固体高分子電解質膜を介在して冷却水通路とガス通路とが対向するように多数積層してなるものである。

30 【0008】 上記2つのP E M型燃料電池のガス加湿器に於いて、冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレートは、各々全面ガス不透過処理の薄型導電性基板よりなるものであることが好ましく、また、冷却水通路を有する冷却水プレートと、ガス通路を有するガスプレート、各々の冷却水通路、ガス通路のみ水の通過性、ガスの透過性を残し、他の部分をガス不透過処理した薄型導電性基板よりなるであることも好ましい。

## 【0009】

40 【発明の実施の形態】 上記のように本発明のP E M型燃料電池のガス加湿方法は、固体高分子膜の片面の冷却水通路側に冷却水を流通させ、他の片面のガス通路側にガスを流通させて、ガスを加湿させるのであるから、加湿されたガスを発電エリアに送ることにより、また温度の低い加湿エリアの冷却効果により、発電エリアの発熱が抑制され、両エリアの温度が自動的に等しくなるので、発電エリアでは効率良く安定した発電ができるようになる。

## 【0010】 また、上記の如く構成された本発明のP E

50 M型燃料電池のガス加湿器は、薄型、軽量のコンパクト

なしかも安価なガス加湿器となり、燃料電池の加湿エリアで発電エリアのスタックと一体化することにより、P E M型燃料電池のコンパクト化を達成できる。

【0011】

【実施例】本発明のP E M型燃料電池のガス加湿方法及びガス加湿器の実施例を説明する。先ずガス加湿器の一例について説明する。図1に示すように厚さ0.36mm、一辺120mmの方形の薄型導電性ガス不透過基板1の中央部に平行に、左右に往復蛇行する幅2mmの冷却水通路2を形成し、その両端に入口3、出口4を形成した冷却プレート5を厚さ0.36mm、一辺120mmの方形の薄型導電性ガス不透過基板1の中央部に平行に、左右に報復蛇行する幅2mmのガス通路6を形成し、その両端に入口7、出口8を形成したガスプレート9とを厚さ50μm、一辺120mmの固体高分子電解質膜10を介在して、冷却水通路2とガス通路6とが対向するように積層することを図2に示すように5回繰り返して図3に示すガス加湿器11を構成した。

【0012】上記ガス加湿器11に於ける冷却水プレート5及びガスプレート9は、全面ガス不透過処理の薄型導電性基板よりなる。

【0013】また、上記ガス加湿器11を構成する際、積層を簡単化する為、図4に示すように冷却水プレート5の両面に、固体高分子電解質膜10を配し、これらを図5に示すように積層接着して一体化しておいてもよい。

【0014】次にガス加湿器の他の例について説明する。図6に示すように前記実施例のガス加湿器11に於けるものと同じ冷却水プレート5及びガスプレート9を、厚さ0.36mm、一辺120mmの方形のセパレーター12を介在して2液性弾性エポキシ系接着剤にて接着接合して、図7に示すように一体化し、ガス-冷却水プレート13を作った。このガス-冷却水プレート13を図8に示すように厚さ50μm、一辺120mmの固体高分子電解質膜10を介在して、冷却水通路2とガス通路6とが対向するように積層することを5回繰り返して図9に示すガス加湿器11'を構成した。

【0015】このガス加湿器11'に於ける冷却水プレート5及びガスプレート9は、全面ガス不透過処理の薄型導電性基板よりなるが、冷却水プレート5は冷却水通路2のみ水の透過性を残し、他の部分をガス不透過処理した薄型導電性基板よりなり、ガスプレート9はガス通路6のみガスの透過性を残し、他の部分をガス不透過処理した薄型導電性基板よりなるものでもよい。

【0016】然して本発明のガス加湿方法の実施例について説明すると、前記構成のガス加湿器11(11')を夫々図10に示すようにP E M型燃料電池の発電エリアのスタック14に、ダミープレート15を介在して重合し、その上下両面にダミープレート15を積層の上、メタルプレート16、16にて挟んで締着一体化してP E M型燃料電池17を組み立て、発電エリアのスタック14に供給するH<sub>2</sub>ガ

スの加湿を行う。即ち、ガス加湿器11の固体高分子電解質膜10の片面のガス通路6(図1参照)に、燃料ガスである温度20°C、湿度0%のH<sub>2</sub>ガスを3リットル/分で流通させ、他の片面の冷却水通路2(図1参照)に発電エリアのスタック14を冷却してきた70°Cの水を1リットル/分で前記H<sub>2</sub>ガスより僅かに高い圧力で流通させた。その結果、70°Cの水は固体高分子電解質膜10を透過してガス通路6側で蒸発し、H<sub>2</sub>ガスが自動的に効率良く加湿された。この加湿されたH<sub>2</sub>ガスは、発電エリアのスタック14に送られ、また温度の低い加湿エリアの冷却効果によって、発電エリアの発熱が抑制され、両エリアの温度が自動的に略等しくなり、発電エリアでは効率良く安定した発電ができるようになった。

【0017】

【発明の効果】以上の説明で判るように本発明のP E M型燃料電池のガス加湿方法によれば、発電エリアのスタックを冷却してきた温度の高い水が固体高分子電解質膜を透過してガス側に蒸発するので、ヒーター加熱のバブラーを用いることなく自動的に効率良く加湿される。そして、この加湿されたガスを発電エリアのスタックに送ることと、温度の低い加湿エリアの冷却効果により発電エリアの発熱が抑制され、両エリアの温度が自動的に略等しくなるので、効率良く安定した発電ができる。

【0018】また、本発明のP E M型燃料電池のガス加湿器は、燃料電池の加湿エリアで発電エリアのスタックと一体化することにより、上記加湿方法を適確に行うことができ、燃料電池の安定した運転ができると共に燃料電池のコンパクト化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のP E M型燃料電池のガス加湿器の1つに於ける冷却水プレートと固体高分子電解質膜とガスプレートの積層の仕方を示す斜視図である。

【図2】図1の冷却水プレートと固体高分子電解質膜とガスプレートを5回繰り返し積層する状態を示す斜視図である。

【図3】図2の冷却水プレートと固体高分子電解質膜とガスプレートを積層一体化して得たガス加湿器を示す斜視図である。

【図4】図1の積層の仕方の一部変更例を示す斜視図である。

【図5】図4の積層によって得られる固体高分子電解質膜付冷却水プレートを示す斜視図である。

【図6】本発明のP E M型燃料電池のガス加湿器の他の1つに於ける冷却水プレートとセパレーターとガスプレートの積層の仕方を示す斜視図である。

【図7】図6の冷却水プレートとセパレーターとガスプレートを積層一体化して得たガス-冷却水プレートを示す斜視図である。

【図8】図7のガス-冷却水プレートを固体高分子電解質膜を介在して5回繰り返し、積層する状態を示す斜視

図である。

【図9】図8のガス-冷却水プレートと固体高分子電解質膜を積層一体化して得たガス加湿器を示す斜視図である。

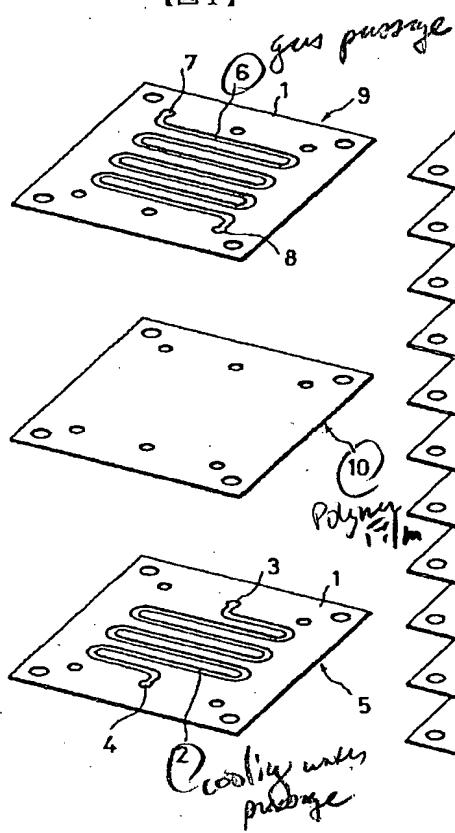
【図10】図3及び図9のガス加湿器を発電エリアのスタックと一体化して組み立てたPEM型燃料電池を示す斜視図である。

【符号の説明】

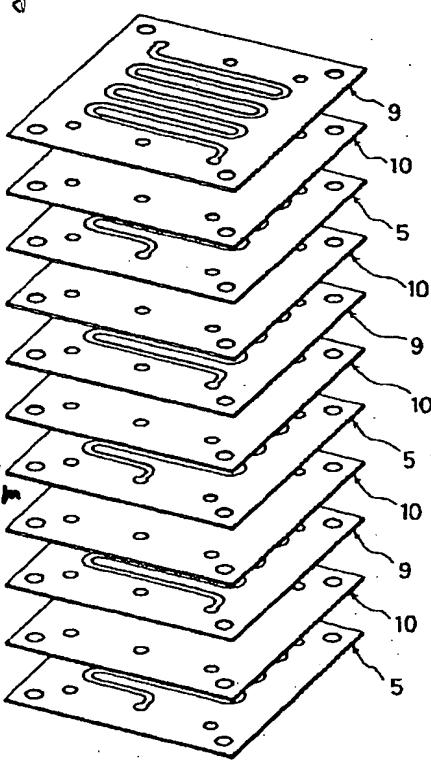
1 薄型導電性ガス不透過基板  
2 冷却水通路  
5 冷却水プレート

6 ガス通路  
9 ガスプレート  
10 固体高分子電解質膜  
11, 11' ガス加湿器  
12 セパレータ  
13 ガス-冷却水プレート  
14 発電エリアのスタック  
15 ダミープレート  
16 メタルプレート  
10 17 PEM型燃料電池

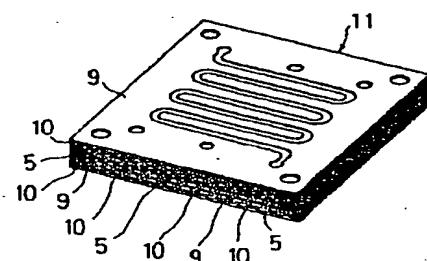
【図1】



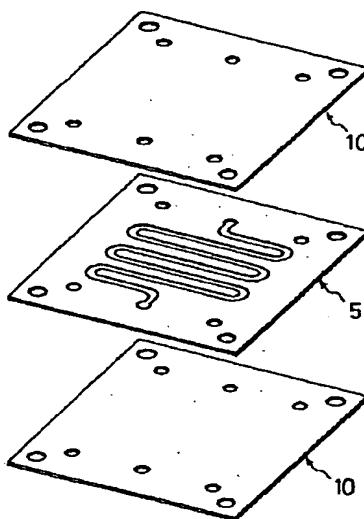
【図2】



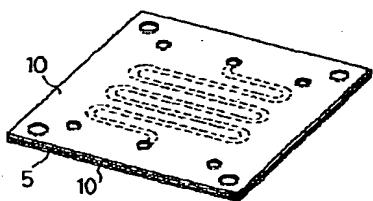
【図3】



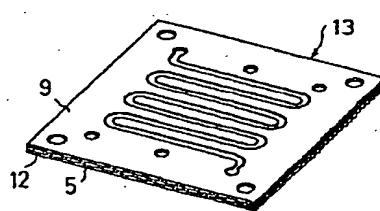
【図4】



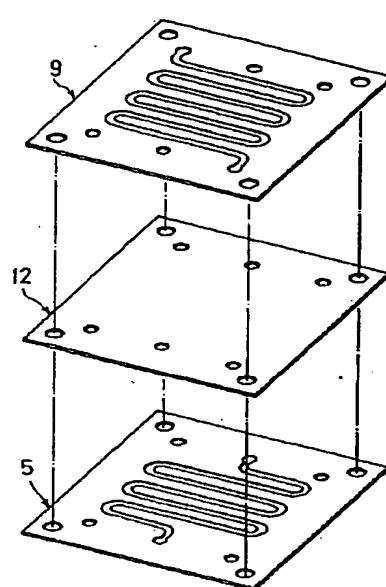
【図5】



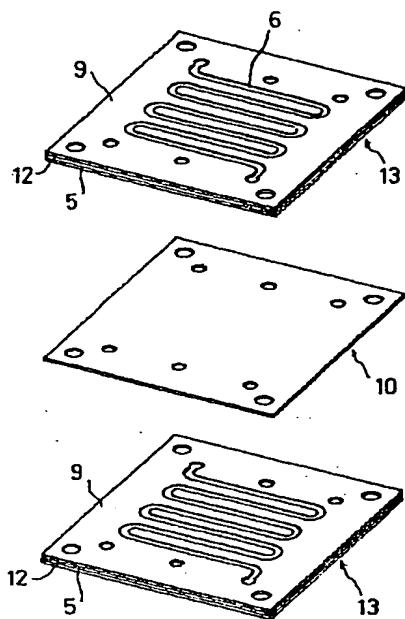
【図7】



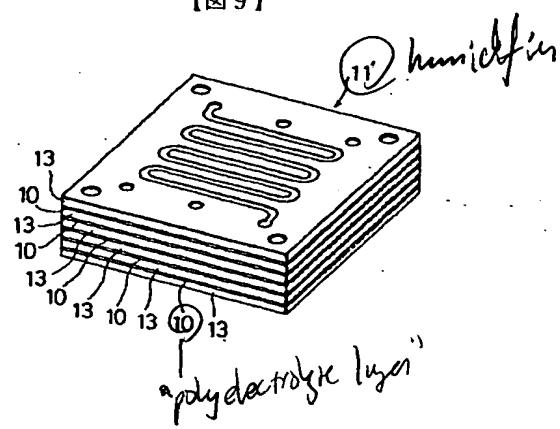
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

